ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

# POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|---|---|
| **Název práce:** | **Performace based design složení betonové směsi** |
| **Jméno autora:** | **Jakub Hobza** |
| **Typ práce:** | bakalářská |
| **Fakulta/ústav:** | Fakulta stavební (FSv) |
| **Katedra/ústav:** | Katedra betonových a zděných konstrukcí |
| **Oponent práce:** | Ing. Robert Coufal Ph.D. |
| **Pracoviště oponenta práce:** | TBG METROSTAV s.r.o. |

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

**Zadání** — **mimořádně náročné**

*Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.*

Zadání bakalářké práce je náročné zejména časově, ale i z pohledu výskytu této problematiky v literatuře a dohledatelnosti zdrojů. Student tak měl na poměrně dlouhé zkoušky betonu a jejich vyhodnocení málo času.

**Splnění zadání** — **splněno**

*Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena.*

Předložená práce splňuje zadání a předložený rozsah je větší, než by se od bakalářské práce dalo očekávat. Uvedené výsledky velmi zásadním způsobem podkopávají normové předpoklady, používané při návrzích receptur.

**Zvolený postup řešení** — **vynikající**

*Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.*

Student přistoupil k řešení problematiky koncepčně a zvolil vhodné receptury, stejně jako zkušební metody. Zkušební metody jsou vhodnými zástupci určitých vlastností betonu (pevnostní charakteristiky, modul pružnosti, objemové změny, trvanlivost)

**Odborná úroveň** — **A - výborně**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů. Posuďte též schopnost studenta vnímat řešenou problematiku v širších souvislostech a aplikovat inženýrský přístup při řešení*

Odborná úroveň práce je vysoká. Performance-based specifikace je tématem zejména v USA, ale i v západní Evropě. Student téma uchopil správně a na několika základních zkušebních záměsích prokázal, že nízký vodní součinitel s vysokým obsahem cementu nejsou zárukou vysoké odolnosti betonu. Naopak že je vhodné stanovit parametry, které mají být splněny a pak nechat na technologovi, aby se znalostí místních materiálů navrhl nejvhodnější směs. Výsledky zkoušek ukázaly i takové paradoxy, jako že se zvyšujícím se obsahem cementu se může snižovat smrštění nebo pevnost betonu. Nejcennější je ovšem poukázání na fakt, že důležitějším než vodní součinitel je absolutní obsah vody v betonu. Získané výsledky by stálo za to ještě více rozvinout v diplomové práci.

**Formální a jazyková úroveň, srozumitelnost práce** — **A - výborně**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku práce a její celkovou srozumitelnost*

**Práce je napsána srozumitelně.**

**Výběr zdrojů, korektnost citací** — **A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Posuďte výběr pramenů. Ověřte, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi.*

Literatury na toto téma není k dispozici mnoho. Většina použité literatury se týká norem a zkušebnictví. Celkově je použitá literatura adekvátní tématu a rozsahu práce.

**Další komentáře a hodnocení**

Na straně 50 je popisováno smrštění betonu. Mylně je zde uvedeno, že smrštění dělíme na autogenní a plastické a zároveň, že plastické smrštění znamená smrštění od vysychání. Toto nebylo správně pochopeno a na tuto oblast bude směrovat otázka při obhajobě.

## III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Moderní beton je díky dostupnosti mnoha typů pojiv, příměsí a přísad velmi variabilním materiálem, co se vlastností týká. Oproti tomu se normy pro výrobu betonu a výpočet betonových konstrukcí spoléhají stále na preskriptivní charakteristiky (vodní součinitel, množství cementu), vycházející z doby, kdy byl beton ještě jednoduchým trojsložkovým materiálem. Zároveň jsou uvažované parametry pro výpočet napevno navázané na pevnostní třídu, získané experimentálně také na „historickém" typu betonu. Performance-based specifikace betonu může umožnit optimalizaci receptur z pohledu ekonomického, enviromentálního ale také kvalitativního. Zároveň umožní zpřesnit návrh betonových konstrukcí. V práci byla problematika přehledně popsána jak teoreticky, tak prakticky na 6 recepturách betonu, při provedení celkově 9 zkušebních záměsí. Rozsah provedených zkoušek převyšuje požadavky kladené na bakalářskou práci a jejich výsledky mají potenciál narušit dosavadní vnímání vztahů složení a materiálových charakteristik. Student samostatně navrhoval receptury, účastnil se míchání zkušebních záměsí i měření parametrů v laboratoři. V práci je ukázáno, jak variabilní z pohledu materiálových parametrů může být beton o stejném vodním součiniteli. Je ukázáno, že mnohem důležitějším parametrem, než je vodní součinitel je celkový obsah vody. Hlavně je ale ukázáno, že vhodnější než specifikovat složení betonu, je specifikovat požadovaný parametr betonu, protože je mnoho cest, jak parametru nebo kombinace parametrů dosáhnout. Zajímavé také bude, sledovat další vývoj objemových změn zkoušených betonů.

Celkově je práce velmi přínosná pro betonářskou praxi a problematika i výsledky jsou v ní velmi dobře popsány.

Otázka pro obhajobu:

Mohl by jste vyjmenovat a popsat typy smrštění betonu, co je způsobuje a v jakém okamžiku zrání betonu se vyskytují?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně.**

Datum: 26.6.2017

Podpis: